

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **63286915 A**

(43) Date of publication of application: **24.11.88**

(51) Int. Cl.

**G05D 3/12**  
**G11B 21/08**

(21) Application number: **62121207**

(22) Date of filing: **20.05.87**

(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor:  
**SAIKI EISAKU**  
**OEDA TAKASHI**  
**KAWAMURA TETSUSHI**  
**HARUNA TOSHIYUKI**

(54) **POSITIONING CONTROL DEVICE FOR  
MAGNETIC DISK DEVICE**

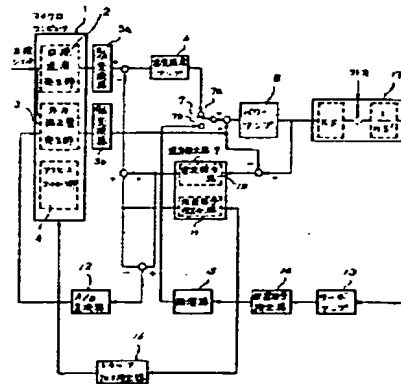
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To position a variable head at high speed and at a high accuracy by canceling a disturbance by adding a portion, equivalent to the disturbance, to a feedback loop, as an external force correction quantity.

**CONSTITUTION:** A initial seek operation is performed between a zero cylinder and the final cylinder, before a use, and an analog signal, that the output signal of a position signal differentiator 11 is subtracted from the output signal of a current integrator 10, is stored in an external force correction quantity generating part 3 in a microcomputer 1 through an A/D converter 12, for every cylinder, according to a cylinder address. Namely, by this operation, the external force correction quantity to cancel the disturbance is stored in the generating part 3 correspondingly to every cylinder. In the case that a usual data access is performed, the external force correction digital quantity for every cylinder of the generating part 3 is added to a power amplifier 8, from the computer 1 through a D/A converter 5b, and at the same time, a current, flowing in a voice

coil motor 17, is detected, and the external force correction quantity is drawn out from the said current.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio



**This Page Blank (uspto)**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-286915

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>G 05 D 3/12  
G 11 B 21/08

識別記号

3 0 6

庁内整理番号

Z-7623-5H  
H-7541-5D

④ 公開 昭和63年(1988)11月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 磁気ディスク装置の位置決め制御装置

⑭ 特 願 昭62-121207

⑮ 出 願 昭62(1987)5月20日

⑯ 発 明 者 齊 木 栄 作 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内

⑰ 発 明 者 大 枝 高 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内

⑱ 発 明 者 川 村 哲 士 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内

⑲ 発 明 者 春 名 利 之 神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所小田原工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

## 明 細 書

## 1 発明の名称

磁気ディスク装置の位置決め制御装置

## 2 特許請求の範囲

1. サーボ情報を基に速度制御及び位置制御によって、リード・ライト用ヘッド及びサーボヘッドを目標シリンダにランダムアクセスを行せる磁気ディスク装置の位置決め制御装置において、入力電圧に比例した駆動電流をボイスコイルモータに供給するパワーアンプと、駆動電流を積分する電流積分器と、サーボ情報から得られた位置信号を微分する位置信号微分器と、該ヘッドを移動させた時の該電流積分器の出力と該位置信号微分器の出力との差分を検出する速度誤差検出手段と、目標速度を出力するマイクロコンピュータとを有し、該速度誤差検出手段の出力を用いて、上記ヘッドが位置するシリンダアドレスに対応して外乱打ち消し用の外力補正を自動的に行うことを特徴とする磁気ディスク装置の位置決め制御装置。

2. 電源投入毎に上記ヘッドの位置情報に基づき、前記速度誤差検出手段の出力をシリンダアドレス対応で該マイクロコンピュータ内のメモリに格納するイニシャル動作を設け、通常のシーク動作時には、該ヘッドが位置するシリンダアドレスに対応して外乱打ち消し用の外力補正を自動的に行うことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の磁気ディスク装置の位置決め制御装置。

3. 前記速度誤差検出手段を該位置信号微分器の出力信号と、該電流積分器の出力信号を入力とする差動増幅器で構成し、該差動増幅器の出力をA/D変換器を介して上記マイクロコンピュータのRAMに取り込み、その外力補正データをシリンダアドレスに対応して、上記パワーアンプに加算し、その加算分を上記電流積分器において演算するようにして、外乱打ち消し用の外力補正を行うことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の磁気ディスク装置の位置決め制御装置。

4. 前記速度誤差検出手段の後段にアナログスイッチを介してホールド回路を設け、該ホールド回路の出力信号を上記パワーアンプに加算し、その加算分を上記電流積分器において減算するようにして、外乱打ち消し用の外力補正を行うことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の磁気ディスク装置の位置決め制御装置。
5. 上記アナログスイッチのオン・オフ制御信号は、上記マイクロコンピュータが管理し、所定の残りシリンダ数に達したら上記アナログスイッチをオフとしてホールド状態することを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の磁気ディスク装置の位置決め制御装置。
6. 前記速度誤差検出手段の後段にアナログスイッチを介してA/D変換器を設け、該アナログスイッチのオン・オフ制御信号は、上記マイクロコンピュータが管理し、所定の残りシリンダ数に達したら上記アナログスイッチをオフとし、上記マイクロコンピュータ、D/A変換器を介し、又、上記アナログスイッチがオンでは上記アナ

密度記録に対応できる特長がある。

従来の装置は、特開昭60-10469号公報に記載のように二相位置信号方式を用いヘッドの移動速度を高精度に検出できるとなっていた。速度検出は、位置信号微分と電流積分とにより行われる。すなわち、速度は加速度の積分であり、加速度は電流に対応するので電流積分によって実速度が得られる。しかし、ヘッド可動部に生じる外乱により、電流と加速度が正確に比例しないため、実速度に誤差が生じる。そこで、上記特開昭60-10469号公報では、外力を補正して実速度を正確に得るものである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術は速度制御系及び位置制御系における外力補正の点について配慮がされておらず、磁気ディスク装置のシーク動作において速度制御、位置制御をより高精度で安定に行なうことができない等の問題があった。

本発明の目的は、装置毎の外乱打ち消しのための外力補正調整を不要にすることにより生産性の向

上を図り、磁気ディスク装置のシーク動作において速度制御及び位置制御を高精度でかつ安定に行なわせるために外乱打ち消し用の外力補正方式及び外力補正回路を提供することにある。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は磁気ディスク装置の位置決め制御装置に係り、特にリード・ライトヘッドを目標シリンダに対し、高速かつ高精度に位置決めするのに好適な磁気ディスク装置における位置決め制御装置に関する。

#### 〔従来の技術〕

磁気ディスク装置においてヘッドの位置決めを高速かつ高精度に行う制御方式にサーボ面サーボ方式（専用のサーボディスク面上には位置信号及び同期信号再生用の磁化パターンが書き込まれる）がある。サーボパターン（磁化パターン）により、一相位置信号方式と二相位置信号方式がある。二相位置信号方式は、ヘッドの移動速度を高精度に検出でき、きめ細かな制御が可能であるため、高

上を図り、磁気ディスク装置のシーク動作において速度制御及び位置制御を高精度でかつ安定に行なわせるために外乱打ち消し用の外力補正方式及び外力補正回路を提供することにある。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、リード・ライトヘッドを移動させた時の電流積分器の出力と位置信号微分器の出力との差分を検出する速度誤差検出手段を設け、ヘッドの位置情報に基づき、その速度誤差検出信号をシリンダアドレス対応で該マイクロコンピュータ内のRAMに格納するイニシャル動作を設け、シーク動作時にはヘッドが位置するシリンダアドレスに対応して、RAMに格納した速度誤差検出信号を外乱打ち消し用の外力補正データとしてパワーアンプに加算、電流積分器において減算を行なうことにより、達成される。

#### 〔作用〕

磁気ディスク装置のリード・ライトヘッドの可動部にはヘッドと回路部に介在するFPC、ディスクの回転に伴って生じる風、ヘッドを所定の位

位置に戻すリトラクトパネなどによる外力が働く。  
この外力を外乱と呼ぶ。

外乱がない場合には、ボイスコイルモータに流れる電流は加速度に比例することから、速度は電流を積分することにより求められる。しかし、突際には外乱が働くため、その分、速度誤差が生じる。

従って、速度誤差を除去するためには、外乱に相当した分だけ電流を加え、又、電流積分において、加えた電流分を逆に取り除けば良いことになる。すなわち、上記のように外乱に相当した分を外力補正量としてフィードバックループに加えることによって、外乱をキャンセルし、可動ヘッドを高速かつ高精度に位置決めする。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図～第5図により説明する。

第1図は本発明の実施例である位置決め制御系ブロック図を、第2図は第1図の実施例の要部の回路部分図を、また第3図は本発明の別の実施例

る。その結果、目標シリンダと可動ヘッドが位置するシリンダとの差分量が判り、その差分に従い、マイクロコンピュータ1は目標速度発生部2により、所定の速度パターンを目標速度として発生する。

一方、速度検出器9は電流積分器10と位置信号微分器11とにより構成され、電流積分器10にはボイスコイルモータ17に印加した電流を、位置信号微分器11には位置信号検出器14の出力である位置信号をそれぞれ入力し、該速度検出器9によって可動ヘッドの実際の移動速度が検出される。その検出速度である電流積分器10と位置信号微分器11の出力信号は、帯域分割されており、実速度としてフィードバックされて目標速度との速度誤差が生じる。この結果、可動ヘッドは速度制御系に与えられる目標速度に沿って目標シリンダへ高速に誘導される。可動ヘッドが目標シリンダに近づく、シーク動作からフォローイング動作に移り、位置制御モードに切換えられる。

本実施例の動作について、以下、具体的に説明

である位置決め制御系ブロック図を、第4図は第3図の実施例の要部の回路部分図を、第5図は第1図、第2図の発明を変形した回路部分図である。

第1図において、17は制御対象であるボイスコイルモータで $K_f$ は力定数、 $M$ は可動ヘッド部の等価質量、 $\frac{1}{s}$ は積分要素である。キャリッジに搭載されている可動ヘッドは、ボイスコイルモータ17によって目標シリンダに移動する。スイッチ7はシーク動作とフォローイング動作を選択するためのスイッチであり、シーク動作時には接点7aに接続され速度制御をモードに、また、フォローイング動作時には接点7bに接続され2位置制御モードとなる。

シーク動作時には、サーボヘッドで得られるサーボ信号をサーボアンプ13を介して、位置信号検出器14に入力し、位置信号を作成する。位置信号はトラッククロス検出器16に入力され、該検出器16からはサーボヘッド及びリード・ライトヘッドがシリンダを横切る毎にパルス信号が出力され、その出力信号をマイクロコンピュータ1に入力す

する。

可動ヘッド部に付与される外乱の大きさは、設置方向等によって異なる。そこで、磁気ディスク装置を使用する前、例えば、電源が投入、リターンゼロシリンダシークの後に、ゼロシリンダから最終シリンダ間をイニシャルシーク動作を行なわせる。この動作において、シリンダアドレスに従い、電流積分器10の出力信号から位置信号微分器11の出力信号を差し引いたアナログ信号（外力補正量：外乱に起因する速度誤差信号に相当）をA/D変換器12によってデジタル信号に変換して、シリンダ毎にマイクロコンピュータ1内の外力補正量発生部3（RAMなどで構成）に格納する。すなわち、この動作によって、シリンダ対応で外乱を打ち消すための外力補正量を外力補正量発生部3に記憶する。

通常のデータアクセス動作を行なう場合、外力補正量発生部3に格納した外力補正デジタル量を各シリンダ毎にマイクロコンピュータ1からD/A変換器5bを介してパワーアンプ8に加算すると

同時にボイスコイルモータ17に流れる電流を検出し、その電流から外力補正量を混合器で引き抜く回路構成とする。

第2図は第1図の要部の具体的回路部分図を示したものであり、21a、21b、21c、21dは混合器としての演算増幅器、22a、22bはスイッチ7に対応したアナログスイッチであり、シーク動作では22aはオン、22bはオフとなる。又、フォローイング動作では、22aはオフ、22bはオンとなる。他の回路構成は全て第1図と同様である。

第3図、第4図は、本発明の他の実施例を示したものである。この実施例では、外力補正量を取り込むためのイニシャルシーク動作は不要であり、電流検分器10の出力信号から位置信号微分器11の出力信号を差し引くための速度誤差検出手段21dを設け、その後段にアナログスイッチ22cを介してホールド回路18を設け、その出力信号をパワーアンプ8に加算すると同時に、その加算分を電流検分器10の前段において減算する。

第4図において、アナログスイッチ22cのオン

・オフ制御信号はマイクロコンピュータ1が管理し、所定の残りシリンダ数に達したら、アナログスイッチ22cをオフとしてホールド状態にする。

フォローイングモードでは、ホールド状態とする。可動ヘッドが目標シリンダに近づくと、精度良く速度誤差を検出することができなくなる。そこでシーク動作において、ホールド状態にする必要がある。

第5図は前記第2図及び第4図の変形である。

前記速度誤差検出手段21dの後段にアナログスイッチ22dを介してA/D変換器23を設ける。アナログスイッチ22dのオン・オフ制御信号はマイクロコンピュータ1が管理し、所定の残りシリンダ数に達したら、アナログスイッチ22dをオフとし、マイクロコンピュータ1からD/A変換器5bを介し、外乱打ち消し用の外力補正を行なう構成とする。又、アナログスイッチ22dがオン状態では、マイクロコンピュータ1を介さずに外力補正を行なうことになる。

〔発明の効果〕

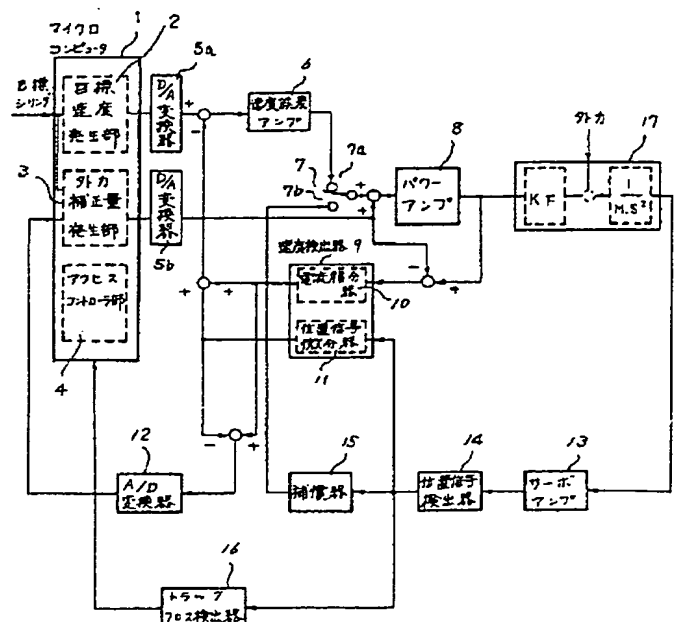
本発明によれば従来の回路構成に工夫を施すことにより、リード・ライトヘッドが位置するシリンダアドレスに対応して外乱打ち消し用の外力補正を自動的に行なうことができるため調整不要であり、高速かつ高精度にヘッドを所定の場所に位置決めできる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

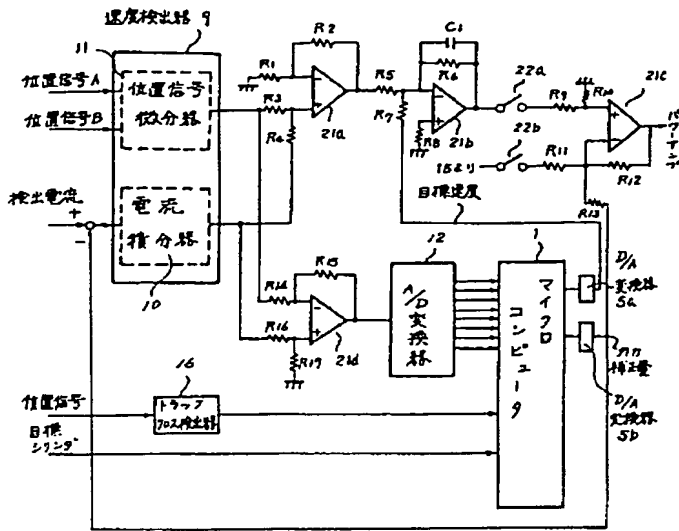
第1図は本発明の位置決め制御系ブロック図、第2図は第1図の回路部分図、第3図は本発明の位置決め制御系ブロック図、第4図は第5図の回路部分図、第5図は第1図、第2図の発明の回路部分図である。

1…マイクロコンピュータ、2…目標速度発生部、3…外力補正量発生部、8…パワーアンプ、9…速度検出器、10…電流検分器、11…位置信号微分器、12…A/D変換器、18…ホールド回路、21…演算増幅器、22…アナログスイッチ。

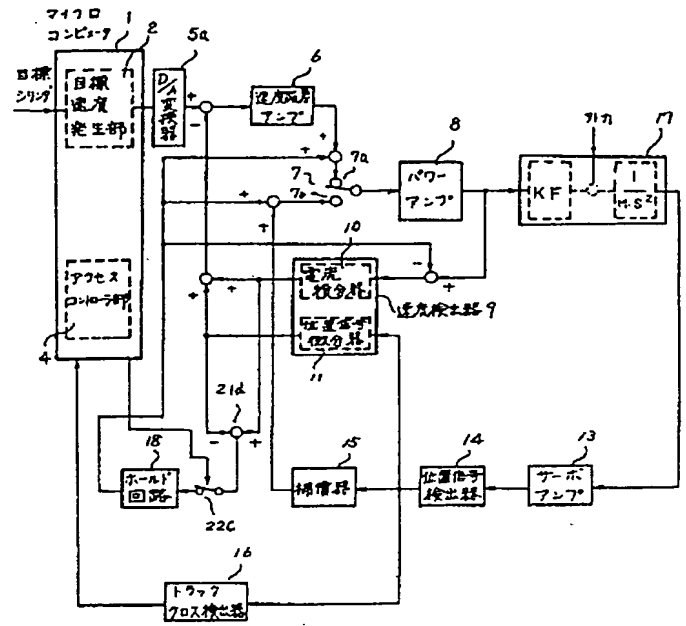
第1図



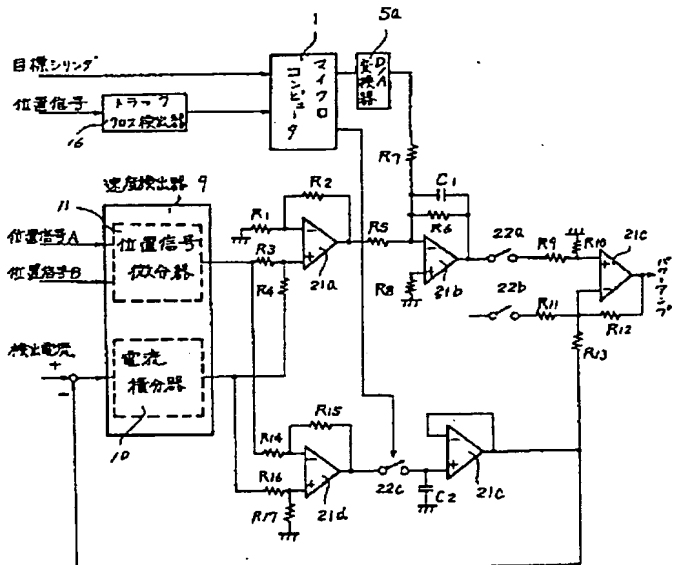
第 2 図



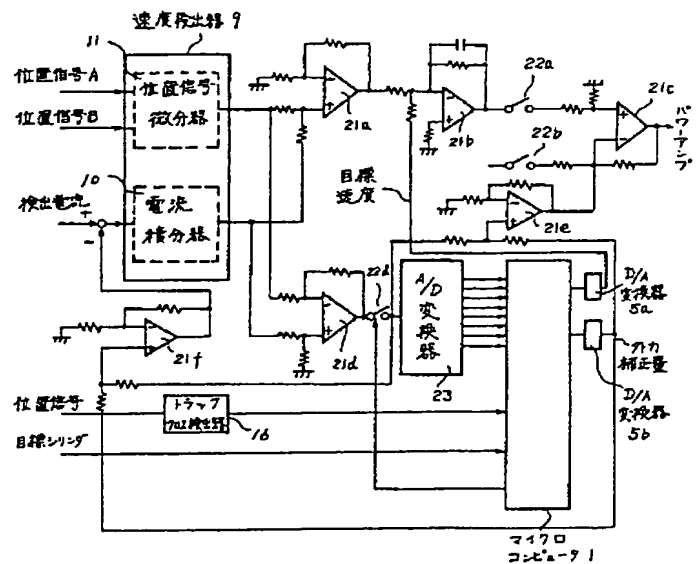
第 3 図



第 4 図



第 5 図



**This Page Blank (uspto)**